

魏楞傑

美國新世代電戰機——EA-18G (上)

摘要

電子攻擊是現代戰場上不可或缺的關鍵力量，但美國現役唯一的電戰機EA-6B服役已近四十年，老邁不堪亟需新血輪取代，美國在需儘速建置新機隊及經濟效益考量下，把航艦上現役EA-18H戰鬥機加裝先進的電戰裝備，改裝成新世代電戰機EA-18G，並於二〇〇九年九月二十九日具備初級作戰能力，美國的電戰能量正式進入新紀元。



EA-18G強大的任務酬載掛載能力，機腹及機翼下方掛滿各種任務莢艙後，外側派龍還有AGM-88反輻射飛彈

一九九九年美國及北約盟國進攻科索沃(Kosovo)的「盟軍」(Allied Force)一役中，美軍的EA-6B徘徊者(Prowler)是美國海、空軍通用的惟一電戰機，也是確保美軍及北約戰機攻擊成功的關鍵機種，因此任務特別繁重，但是經過此次戰役後，美國國防部終於深切體認美軍現役電戰機的數量嚴重不足。

越戰即將結束前的一九七一年，美國海軍及陸戰隊開始引進EA-6B，它總共生產一百七十架，機上乘員四人，裝載AN/ALO-99戰術干擾系統，至今仍是美國的電戰主力。到了一九八一年，美國空軍將四十二架F-111改裝成EF-111A大烏鴉號(Raven)，裝上改良型AN/ALO-99，乘員兩人，用來取代空軍舊有的EB-66電戰機。EF-111A的航程及速度俱佳，具備超音速飛行的能力，而EA-6B雖然速度較慢，但能在戰區上空長時間盤旋，機上的AGM-88高速反輻射飛彈(High-speed Anti-Radiation Missile, HARM)還能攻擊敵方的防空雷達站。在隨後的各次戰役中，這兩型飛機都擔負著重責大任，一九九一年第一次波灣戰爭時，F-117深入伊拉克境內空防嚴密的地區執行主要攻擊任務，全仰賴它們的支援。

不過由於國防經費遭到刪減，美國空軍的EF-111A被迫於一九九八年除役，此後就全靠EA-6B獨撐電子攻擊(Electronic Attack)的大局。美軍現在共有一百一十一架EA-6B，分屬十個航艦作戰中隊(七十三架)、三個海軍特遣中隊(十二架)，以及四個陸戰隊中隊(二十架)，但每天能正常執勤的只有九十三架，另外十八架則是進行性能提升、結構檢修、飛行訓練……等，特遣中隊的十二架駐紮於陸地上，主要負責支援空軍作戰。在過去十餘年中，EA-6B幾乎無役不與，如：波西尼亞戰爭



美國現役主力電子攻擊機EA-6B

、科索沃戰爭、伊拉克上空禁航區巡邏、北韓飛彈試射、臺灣海峽危機、阿富汗戰爭……等事件，讓機齡已老的EA-6B精疲力竭。

沉重的任務壓力，加上EA-6B機體壽命所剩無幾，迫使美軍積極尋求新的替代機種，最後雀屏中選的就是波音公司現正發展中的EA-18G，非正式名稱爲「咆哮者(Growler)」。

發展簡史

EA-18G的概念出現於一九九三年，當時美國海軍進行短期的EA-18H超級大黃蜂號(Super Hornet)指揮、控制作戰(C2W)衍生機型研究，之後麥道公司(McDonnell Douglas)自行出資繼續進一步研究，到一九九五年時，麥道



美國空軍在1981年成立EF-111大烏鴉電戰機隊，但在1998年就除役了



2007年9月24日，美國海軍接收第一架生產型EA-18G，暱稱為G1

的研究方向轉變為設計一架具備全套電子支援措施(Electronic Support Measures)及電子攻擊能力的戰機。電子支援措施涵蓋電波發射源識別，精確標定目標的位置；電子攻擊則是以外掛的電子莢艙，進行大頻域的雷達及通訊頻率干擾。

此構型的電戰機威力強大，但價格也奇貴無比，因此美國海軍在一九九七年底要求當時已合併麥道的波音公司，提供另一種價格較實惠的設計。波音提出的就是EA-18G，機上的AN/ALQ-99電子攻擊莢艙和AN/ALQ-218(V)2電子支援系統，都取自EA-6B升級三型的裝備。波音的想法很直接，海軍既然已經

採購了F/A-18，用它來發展電戰機當然最符合經濟效益。

在波音研擬構想的同時，美國國防部也在一九九九年二月進行了多軍種(multi-service)空中電戰選項分析(Airborne Electronic Attack Analysis of Alternatives)研究，針對未來的電戰機隊的編成方式，企圖由有人飛機、多任務(multimission)飛機、多次性無人飛行載具(unmanned recoverable platforms)、消耗性(expendable)無人飛行載具，以及混合編成(mixed forces)這五種方式中，尋覓出最佳方案。

分析結果建議應採取多機種混合編成的方

式，把電子攻擊任務分散到三軍各機種，而不是都集中在EA-6B單一機種上，並由有人干擾機做為核心干擾力量，EA-18G就是列入考慮的有人干擾機種之一。

為了促銷這架飛機，波音公司在二〇〇一年十一月十五日，以一架F/A-18E外掛三具ALQ-99電子干擾莢艙和兩具副油箱，成功進行首次構型飛行展示，並量測這些外掛載所產生的噪音及震動情況，評估對飛行性能的影響。這項促銷活動事後看來成效頗佳，因為三個月後的二〇〇二年十一月，美國海軍就決定以EA-18G取代EA-6B。

EA-18G的電戰核心裝備與EA-6B完全相同，兩機型的轉換很單純，不過，EA-18G的發展並非一蹴可成，事實上仍然有些挑戰，譬如：F/A-18的設計原本不是用來執行電戰任務，機體安排和EA-6B差異甚大，要把EA-6B上的電戰裝備全搬過來，就得修改裝備尺寸甚至得改變安裝位置，對整體的電戰性能有不利的影響。根據飛試的結果，EA-18G機上的無線電發射和接收有部分不相容，因此天線的涵蓋範圍有些問題。和EA-6B比較之下，EA-18G的干擾電波發射能力某方面過之，某方面則不及，幸好不及之處仍在美國海軍的容忍範圍內。

另一個挑戰是如何確保後座追加的電腦軟體和顯示器能按部就班地工作。這些軟體和顯示器是專為EA-18G發展的，原本由EA-6B機上四位機員監看的畫面，現在得由EA-18G的後座電戰官(Electronic Warfare Officer)全權負責。為了減輕他的工作負荷，後座裝備都已改良成高度自動化，而且在飛行中的某些時間，前座飛行員還得分擔任務系統操作(mission system operation)的工作，但電戰官能否獨立操



在派德森河無回音實驗室進行電子干擾實驗的EA-18G

控仍是個隱憂。另外，EA-18G的機翼結構必須加強，以確保機翼能夠裝掛一切規劃中的裝備。

二〇〇三年十二月，波音公司獲得美國國防部的系統發展驗證(System Development and Demonstration, SDD)合約，二〇〇四年十月二十二日，波音公司開始第一架測試機EA-1的前機身製造，第二架測試機EA-2在一星期後的十月二十九日開工。EA-1在二〇〇六年八月十五日首飛，九月二十二日正式移交給海軍，EA-2也在同年十一月十日順利首飛。這兩架系統發展驗證原型機於二〇〇六年到二〇〇八年間，在美國海軍派德森河(Patuxent River)和中國湖(China Lake)基地進行發展飛行測試。EA-1並在派德森河的無回音實驗室

進行多種地面試驗，以測試雷達、ALQ-218接收機、ALQ-99系統間彼此的相容性及各自的性能。二〇〇七年七月EA-18G開始低速率初始生產(Low Rate Initial Production)，將於二〇一〇年底前生產三十四架，暱稱為G1的第一架生產型EA-18G，於二〇〇七年九月二十四日交給美國海軍，並於二〇〇八年六月開始進行初級作戰測試評估(Initial Operational Test and Evaluation, IOT & E)，包括電戰能力測試、AIM-120C先進中程空對空飛彈及AGM-88高速反輻射飛彈實射測試，以及航艦上起降操作測試……等。二〇〇九年七月三十一日，美國海軍空中系統司令部(Naval Air Systems Command)宣布完成全部測試，二〇〇九年九月二十九日宣布第一支第二三二天蠍(Scorpions) EA-18G電戰中隊(VAQ-132)具備初級作戰能力(Initial Operational Capability)，二〇〇九年十一月二十三日美國國防部宣布進入全速率生產(Full Rate Production)，後續將繼續生產五十四架。

美國海軍預定採購八十八架的EA-18G，十支電戰中隊各配屬五架，剩下的三十八架用來執行測試及充當候補備用機。

系統裝備

基本上，EA-18G就是一架雙座超級大黃蜂號F/A-18E加上EA-6B的升級三型電戰裝備，機上的新型接收機和任務計算機能對不同來源的電波數據進行相關分析，並將干擾機自動調諧到電腦預定的優先目標，或調諧到威脅等級確定的目標，不但可對現代化面對空飛彈進行有效的干擾，還可快速定位目標並發射干擾信號。EA-18G的電戰裝備和EA-6B的升級三型電戰裝備大約有百分之七十五的共通性，差異的部分是爲了要把裝備遷移到EA-18G上，

不得不做的修改，譬如爲了滿足不同的重量及可靠度需求，裝在翼尖的接收機莢艙就得修調。

EA-18G機上的任務裝備有：

- 後座電戰官的先進控制臺
- 雷神公司(Raytheon)的AN/APG-79主動式電子掃描陣列雷達
- 英國航太系統(Bae)的AN/APX-111(V)敵我識別器
- 一套數位通訊組件

- 一套防禦輔助次系統(Defensive Aids Sub-system)，涵蓋：AN/ALE-47干擾絲／火焰彈拋投器，一具拖曳式誘標(decoy)，一具AN/ALR-67(V)3威脅警告／反制控制系統
- 一部先進的任務電腦及顯示器
- 一部改良式訊號資料電腦
- 一部戰術飛機移動地圖能力(Tactical Aircraft Moving Map Capability)顯示器

- 由國際視覺系統公司(Vision Systems International)製造的聯合頭盔瞄準系統(Joint Helmet-Mounted Cueing System)。

電子攻擊裝備有：

- 三到五具的AN/ALQ-99雷達干擾莢艙
 - 一套ALQ-218(V)2戰術干擾接收機系統
 - 一具AN/USQ-113(V)3通訊頻段干擾器
- 電戰機必備的強力天線，分別安置於EA-18G的機鼻左右側(各一處)、引擎艙門外(二處)、座艙後面的機背(二處)，這些位置皆貼上適型天線，使EA-18G的電波涵蓋全方位。左右翼尖掛ALQ-218(V)2的天線莢艙，它的直徑零點三公尺，長三點一公尺，內部是四十根可操控方向的天線，外表面有小鰭翼(fin)，提供載機在航艦上降落時部分的升力。(待續)